

LIQUID CRYSTAL DISPLAY

Patent Number: JP8220511
Publication date: 1996-08-30
Inventor(s): KOMA TOKUO
Applicant(s):: SANYO ELECTRIC CO LTD
Requested Patent: ☐ JP8220511
Application Number: JP19950031047 19950220
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/133 ; G02F1/1333 ; G02F1/1337 ; G02F1/1343
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve contrast ratio by shielding light which is not modulated by an orientation control window and prevent an effect of the orientation control window from losing by being driven a liquid crystal by the electric field of a light shielding film.

CONSTITUTION: A light shielding film 11a is formed in a substrate side opposed to a substrate in which an orientation control window 24 is formed, in a region opposed to the orientation control window 24 in which a liquid crystal is fixed in the initial orientation state so as to stabilize orientation of the whole cell. The light shielding film 11a is thus induced by the electric field in the cell, acts in the orientation control window 24 range as if an electrode exists, and orientation of the liquid crystal is fixed in the initial state because of nonexistence of the electrode so that such an effect of the orientation control window 24 as stabilizing the whole orientation is prevented from losing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-220511

(43) 公開日 平成8年(1996) 8月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/133	5 7 5	G 0 2 F	1/133
	1/1333	5 0 0		1/1333
	1/1337			1/1337
	1/1343			1/1343

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-31047

(22) 出願日 平成7年(1995) 2月20日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 小間 徳夫

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

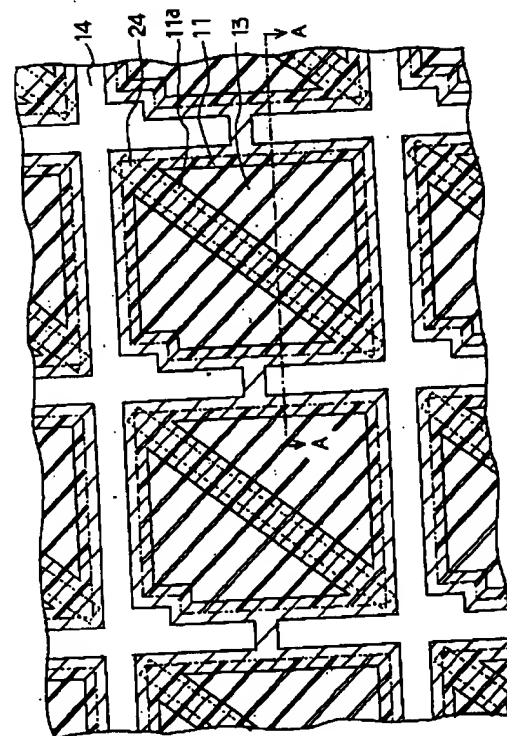
(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 配向制御窓によって変調されない光を遮断してコントラスト比を向上するとともに、遮光膜の電界により液晶が駆動されて配向制御窓の効果が失われることを防ぐ。

【構成】 液晶を初期の配向状態に固定してセル内全体の配向を安定させる配向制御窓 (24) に対応する領域で、配向制御窓 (24) が形成された基板に対向する基板側に遮光膜 (11a) を形成する。これにより、遮光膜がセル内の電界により誘電されて、配向制御窓 (24) 領域で電極が存在する如く作用し、電極不在により液晶の配向を初期状態に固定して、全体の配向を安定させるという配向制御窓 (24) の効果が失われるのが防がれる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の基板に支持された表示電極と、他方の基板に支持された共通電極が、液晶層を挟んで対向して配置され、前記共通電極中には前記表示電極に対向する領域内において電極不在により形成された配向制御窓が設けられた液晶表示装置において、前記一方の基板には、前記配向制御窓に対応する領域において、前記表示電極と電気的に絶縁された遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記表示電極の周囲には表示電極と異なる電圧の配向制御電極が設けられ、前記遮光膜は前記配向制御電極と同一材料膜からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はセル内の電界を制御して液晶の配向を制御した液晶表示装置に関し、特に、配向制御によって生じる配向不良部分の遮光を行って、コントラスト比を向上した液晶表示装置に関して、その問題点を解決するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は小型、薄型、低消費電力などの利点があり、OA機器、AV機器などの分野で実用化が進んでいる。特に、液晶駆動用の透明電極を交差配置して表示点をマトリクス的に選択しながら電圧を印加するマトリクス型、更には、液晶駆動用の各画素容量を区画する表示電極を、共通電極に対向させて複数形成し、かつ、各表示電極にスイッチ素子を接続することにより、線順次書き換え画素を選択しながら、信号電圧を静的に常時保持させるアクティブマトリクス型は、高精細、高コントラスト比の動画表示が可能となり、パーソナルコンピュータのディスプレイ、テレビジョンなどに実用化されている。

【0003】画素容量を構成する透明電極は一对の電極基板上に形成され、これら電極基板は細隙をもって貼り合わせ、内部に液晶が密封されている。透明電極は液晶を挟んで対向した部分で画素容量を成し、各画素容量には所望の電圧が印加されるように構成されている。液晶は誘電率及び屈折率に異方性を有しており、各画素容量に形成された電界に従ってその配向状態が変化して透過光を変調する。透過率は電界強度に依存して微調整されるため、画素容量ごとに印加電圧を制御することにより、所望の表示画面が作成される。

【0004】図3は従来の液晶表示装置の画素構造の平面図であり、本出願人が既に、特願平5-84696、特願平5-153671、特願平5-157120、特願平5-169087、特願平5-169088、特願平5-216441、特願平5-295731、特願平6-21152、特願平6-92283、特願平6-207589、特願平6-237482において、出願済

みの配向制御窓及び配向制御電極を用いたものである。図4は図3のB-B線に対応する断面図である。ガラスなどの透明な基板(100)上には、Cr、Mo、Tiなどからなる配向制御電極(101)が形成され、絶縁層(102)を挟んで、ITOからなる表示電極(103)、及び、表示電極(103)の間に薄膜トランジスタとその配線(104)が形成された領域がある。液晶層(120)を挟んだ対向位置には、ガラスなどの基板(110)上に、Cr、Mo、Tiなどの不透明金属からなる遮光膜(111)、R、G、Bなどのカラーフィルタ層(112)及びITOからなる共通電極(113)が形成され、対向基板とされている。共通電極(113)は全面的に形成され、表示電極(103)との対向部分で区画されて画素容量を構成しているが、この領域内で、電極の不在により形成された配向制御窓(114)が設けられている。遮光膜(111)は、画素容量領域外でブラックマトリクスとなるとともに、配向制御窓(114)に当たる領域に設けられ、変調されない光を遮断し、コントラスト比を向上している。更に、図示は省いたが、両基板(100、110)の最表面には、ポリイミドなどの高分子膜からなる配向膜が形成され、所定方向にラビング処理が施されて、液晶の初期配向を制御している。通常、TN(twisted nematic)モードでは、両基板(100、110)間でラビング方向は90°で交差している。配向制御窓(114)は、画素の対角線に沿った帯状に形成されているが、特に、基板(110)側のラビング方向に交差する方の対角線に沿って形成されている。

【0005】以下で、配向制御窓(114)の作用効果について簡略に述べる。なお、詳細は説明は先の出願を参照されたい。電圧印加時には、液晶層(120)中の電界(122)は、表示電極(103)のエッジに当たる部分で斜め方向に傾き、これに従って液晶ディレクター(121)は最小のエネルギーで安定配向状態へと変化する。即ち、液晶ディレクター(121)の傾く方向が決められる。このように局所的に制御された配向は、液晶の持つ連続体性のため、画素容量領域内に広がるが、表示電極(103)の各辺では液晶ディレクター(121)の傾き方向が異なっているため、画素容量領域中において、互いに配向状態の異なる領域の境界が生じる。液晶は流動性を有し、液晶ディレクター(121)の平面方向成分は比較的自由に変化するため、境界領域も動きやすく、画素ごとに異なった位置に生じ得る。このような境界領域は透過率の制御が不可能な領域であり、NWホワイトモードでは常時白を表示し、視認に影響を及ぼす。更に、境界領域が画素ごとに不安定な状態にあると、画面のざらつき感となって認識され、表示品位を悪化させていた。

【0006】前記配向制御窓(114)は、このような問題を解決するために設けられている。即ち、電極不在

部分である配向制御窓(114)の近傍では、電界(122)が無い、あるいは、微弱で、少なくとも液晶を駆動する閾値以下であるような層が形成され、この層内では液晶ディレクター(121)が初期配向状態に固定される。このため、表示電極(103)のエッジ部から制御されてきた各配向状態の境界は、配向制御窓(114)により固定され、更に液晶の連続体性により画素容量内の全域にわたり、かつ、全画素について配向が安定するので、画面のざらつきが防がれ、表示品位が向上する。また、配向制御電極(101)は、表示電極(103)の周縁部を囲って設けられ、所定の電圧が印加可能に構成されており、表示電極(103)との電位差により、表示電極(103)エッジでの斜め方向電界(122)を積極的に生じさせ、配向制御窓(114)の作用と併せて、画素容量内の液晶の配向状態を所定どおりに分割して、優先視角方向を複数方向にすることにより、視野角を広げるものである。更に、遮光膜(111)を配向制御窓(111)に当たる部分に設けて配向制御窓(114)を透過する光を遮断することで、コントラスト比が上昇し、表示品位が一段と向上する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の構造では、図3及び図4に示すごとく、共通電極(113)は全面的に形成されており、また、遮光膜(111)は導電性で画素容量の領域外と配向制御窓(114)の領域に一体で形成されている。このため、画素容量領域外において、遮光膜(111)と共通電極(113)との間に容量が形成され、浮遊状態の遮光膜(111)は、電界効果により、共通電極(113)の電位にまで近づけられる。

【0008】配向制御窓(114)の帯領域の幅は、5~10 μ m程度であるのに対し、遮光膜(111)と共通電極(113)との層間離間距離は1 μ m程度であり、画素サイズは100~200 μ m、更に、液晶層(120)の厚みは5~10 μ m程度である。このため、實際上、遮光膜(111)は配向制御窓(114)に近接されており、配向制御窓(114)に当たる部分で、遮光膜(111)により擬似的に、共通電極(113)と同じ作用が生じ、対向位置の表示電極(103)との間に生じた電位差により電界が発生して液晶が駆動される。このため、電極の不在により液晶ディレクター(121)を初期状態に固定して、配向を安定させるという配向制御窓(114)の効果が失われ、画面のざらつきなどの問題が再び生じてくる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明はこの課題を解決するために成されたもので、第1に、一方の基板に支持された表示電極と、他方の基板に支持された共通電極が、液晶層を挟んで対向して配置され、前記共通電極中には前記表示電極に対向する領域内において電極不在により形成された配向制御窓が設けられた液晶表示装置に

において、前記一方の基板には、前記配向制御窓に対応する領域において、前記表示電極と電氣的に絶縁された遮光膜が形成されている構成である。

【0010】第2に、前記表示電極の周囲には表示電極と異なる電圧の配向制御電極が設けられ、前記遮光膜は前記配向制御電極と同一材料膜からなる構成である。

【0011】

【作用】本発明の第1の構成で、配向制御窓を用いて、液晶の配向を局所的に制御して全体の配向を整える液晶表示装置において、表示電極が形成された基板側で配向制御窓に対応する部分に表示電極と電氣的に絶縁した遮光膜を設けることにより、配向制御窓により変調されない光が遮断され、コントラスト比が向上する。この時、遮光膜が共通電極に近接されることが無いので、共通電極との重畳部において容量が形成されることがなくなる。これにより、共通電極の電界が配向制御窓の領域にも生じて擬似的に共通電極として作用し、液晶を駆動するといったことが無くされ、電極不在により配向制御窓を形成した効果が失われることが防がれる。

【0012】また、表示電極と遮光膜との重畳部は、電荷保持用の補助容量としても用いられ、補助容量による有効表示領域の損失部分と配向制御窓による非表示領域とを重ねることにより、表示領域の縮小が小さく抑えられ、開口率が向上する。本発明の第2の構成で、遮光膜を配向制御電極と同一材料膜により形成することにより、製造工程が削減される。

【0013】

【実施例】続いて、本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明の実施例にかかる液晶表示装置の平面図であり、図2はそのA-A線に沿った断面図である。ガラスなどの透明な基板(10)上には、Crなどの遮光性導電材料からなる配向制御電極(11)及び第1の遮光膜(11a)が形成されており、全面的にこれを覆う絶縁層(12)上には、ITOからなる表示電極(13)、及び、表示電極(13)の間には薄膜トランジスタとその配線(14)が形成された領域がある。

【0014】対向基板として液晶層(30)を挟んで対向配置された基板(20)上には、Crなどの遮光性金属材料からなる第2の遮光膜(21)が形成され、ブラックマトリクスとして表示電極(13)の周辺に当たる領域を覆っている。第2の遮光膜(21)上には、R、G、Bなどのカラーフィルター層(22)が形成されている。カラーフィルターは、染料や顔料などを分散して着色した感光性あるいは非感光性のカラーレジンを露光、現像またはフォトリソグラフィーによりパターンニングを繰り返す分散法、感光性の被染色層のパターンニング、染色、を繰り返す染色法、あるいは、凸版などにより有色インキを転写していく印刷法等、周知の方法で形成している。

【0015】更に、必要によりオーバーコート層を形成

した後、ITOの共通電極(23)、及び、共通電極(23)中の電極不在部分である配向制御窓(24)が形成されている。共通電極(23)及び配向制御窓(24)は、例えば、ITOのスパッタリングとフォトリソにより、所定の電極の在不在が形成されたものである。配向制御窓(24)のパターンは、TN方式においては、画素の対角線に沿い、かつ、初期配向方向に交差する対角線方向に沿った帯状に形成している。

【0016】また、図示は省いたが、両基板(10, 20)の液晶層(30)との接触界面にはポリイミドなどの配向膜が形成され、ラビングにより、初期配向を制御している。配向制御電極(11)は、表示電極(13)に部分的に重畳しながら、表示電極(13)の周縁を囲って配置され、画素間で接続されており、基板の端部より共通電極信号が印加される。第1の遮光膜(11a)は、配向制御窓(24)に対応する領域に配置されている。これら、配向制御電極(11)及び第1の遮光膜(11a)は、遮光性金属材料により形成され、1回のフォトリソにより形成している。

【0017】以上で説明したように、本発明では、遮光膜(11a)を薄膜トランジスタが形成された基板上、より一般的には、配向制御窓(24)が形成された基板に対向する側の基板上に形成している。通常、配向制御窓は、画素容量のエッジ部で生じる斜め方向電界の作用と合わせるため、共通電極中、即ち、画素容量を構成する電極のうち大きい方の電極中に形成する。このため、共通電極が形成された基板上に遮光膜を形成すると、画素容量領域外で、遮光膜と共通電極との重畳部において、共通電極の電界効果により遮光膜の電圧が共通電極に近づけられ、配向制御窓に当たる部分において、遮光膜が共通電極の代わりに、液晶を駆動してしまい、配向制御窓によって液晶を初期状態に固定して、画素容量内の全体の配向を安定させるという効果が失われてしまう。本発明では、これを解決するために、遮光膜(11a)を表示電極(13)が形成された基板側に形成することで、配向制御窓(24)による無電界領域を確保し、局所的に液晶の配向を初期状態に固定することにより、全体の配向を安定させている。

【0018】また、本発明では、画素容量エッジでの斜め方向電界を強化して、液晶の配向を制御し、配向制御窓(24)の作用と併せて、液晶配向の画素分割を成す配向制御電極(11)を有した構造において、遮光膜(11a)を配向制御電極(11)と同一の工程で形成することにより、工数の増大を避けている。更に、遮光

膜(11a)は配向制御電極(11)と一体的に形成され、共通電極電圧が印加され、表示電極(13)との重畳部において、電荷保持用の補助容量を構成している。このため、配向制御窓(24)による有効表示領域の損失部を補助容量による有効表示領域の損失部と共通にすることにより、表示領域の縮小を最小に抑えている。

【0019】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く、本発明で、液晶の配向を整える配向制御窓に対応する領域で、配向制御窓が形成された基板に対向する基板側に遮光膜を形成することにより、遮光膜が、配向制御窓の形成された電極との重畳部より誘電された電圧により、配向制御窓部において、電極が存在する如く作用して電極不在により液晶の配向を初期状態に固定して、全体の配向を安定させるという配向制御窓の効果が失われるのが防がれる。

【0020】また、このような遮光膜は、画素容量の周辺領域に配置され周縁部の斜め方向電界を強化し、配向制御窓の作用と併せて液晶配向の画素分割を成す配向制御電極と同時に形成することにより、工数が減り、コストが削減される。更に、遮光膜とそれが形成された電極との重畳部において電荷保持用の補助容量を形成することにより、配向制御窓とその遮光膜による有効表示領域の損失分が、補助容量による有効表示領域の損失分と共通にされ、表示領域の縮小が最低限に抑えられ、開口率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかる液晶表示装置の平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

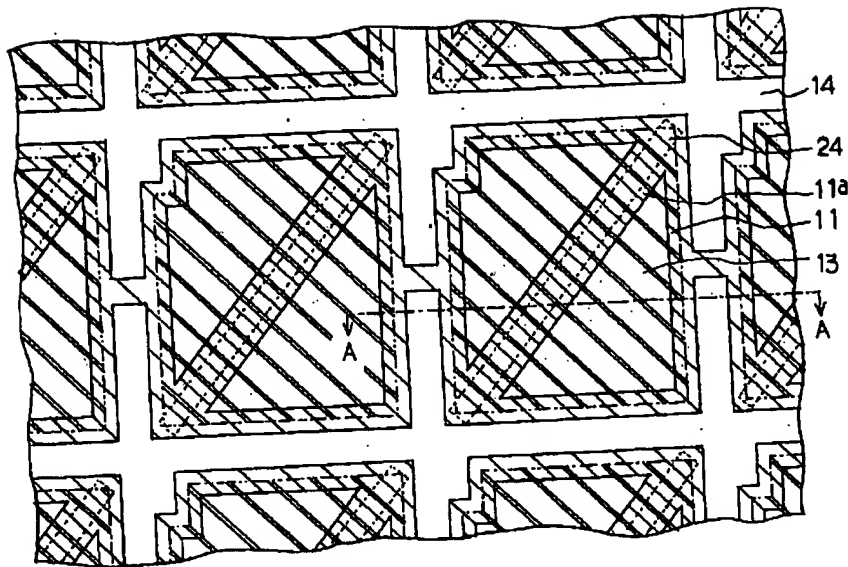
【図3】従来の液晶表示装置の平面図である。

【図4】図3のB-B線に沿った断面図である。

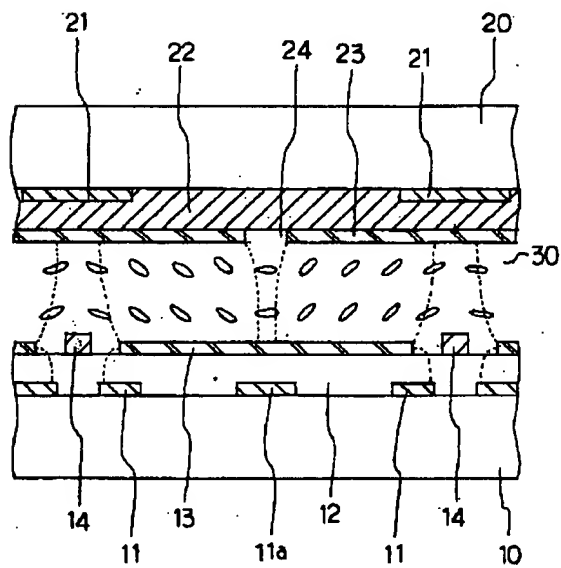
【符号の説明】

- 10, 20 基板
- 11 配向制御電極
- 11a 第1の遮光膜
- 12 絶縁層
- 13 表示電極
- 14 薄膜トランジスタとその配線
- 21 第2の遮光膜
- 22 カラーフィルター層
- 23 共通電極
- 24 配向制御窓
- 30 液晶層

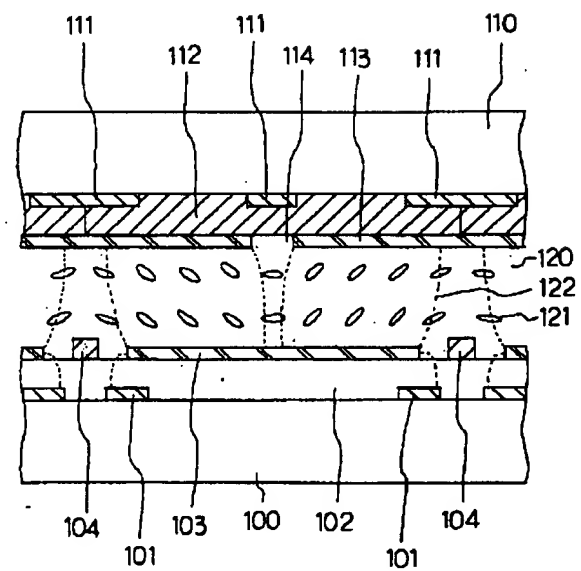
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

